

Семинары по нелинейной динамике

2019 год

301-е заседание

16 апреля (вторник)

«Влияние пузырьковых облаков в приповерхностном слое мелкого моря на распространение и рассеяние звука»

Акуличев В.А., Буланов В.А., Бугаева Л.К. (ТОИ ДВО РАН, Владивосток)

Есть противоречивые мнения о вкладе приповерхностного слоя пузырьков в рассеяние и затухание звука. Мы изучаем влияние этого слоя на затухание и структуру акустического поля в мелком море на основе экспериментальных результатов для функции распределения пузырьков по размерам. Проведены аналитические оценки спада когерентного поля в условиях приповерхностного подводного звукового канала и численное моделирование. Наличие слоя пузырьков приводит к дополнительному спаду поля на умеренных дистанциях. Соответствующая энергия постепенно затухает и на больших расстояниях приводит к отсутствию в экспоненциальном законе вклада пузырькового слоя. Диссипация в приповерхностном слое с увеличением концентрации $>10^{-6}$ приводит к существенной перестройке структуры акустического поля.

302-е заседание 23 апреля (вторник) «АСИМ ПТОТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НЕУСТОЙЧИВОСТИ В ТРЕХСЛОЙНОМ СТОКСОВОМ ТЕЧЕНИИ С НЕОДНОРОДНОЙ ТОЛЩИНОЙ СЛОЕВ»

В. В. Пак (ТОИ ДВО РАН, Владивосток)

Исследуется неустойчивость при нулевых числах Рейнольдса в 3х слойном стоксовом течении вязкой жидкости с неоднородной толщиной слоев в 2 мерной области со сво-бодной границей. Методом многих масштабов построено асимптотическое разложение решения краевой задачи для уравнений Стокса. Проведен анализ устойчивости системы уравнений 1го приближения для определения основных параметров доминирующего возмущения. Наибольший рост неустойчивости наблюдается в области длин волн, со-измеримых с толщиной среднего слоя. Результаты применяются в тектонофизике для исследования механизма образования складок в неоднородном по толщине пласте.

303-е заседание

7 мая (вторник)

«Кластеризация плавучей примеси в слабо дивергентном случайном поле скоростей»

В.И. Кляцкин (Ин-т физики атмосферы, Москва),

К. В. Кошель (ТОИ ДВО РАН, Владивосток),

P. Berloff (Imperial College, London, United Kingdom)

Известные приближенные оценки показывают невозможность кластеризации примеси в слабо дивергентном случайном поле скоростей. Тем не менее кластеризация наблюдается в моделях и натуральных наблюдениях. Плавучая примесь в трехмерном бездивергентном поле скорости может рассматриваться как пассивная примесь в двумерном дивергентном поле скорости. Поскольку агеострофические эффекты, как правило, малы, то двумерное поле скорости для плавучей примеси можно считать слабо дивергентным. Имеет смысл проверить посредством численного моделирования возможность кластеризации в простой модели слабо дивергентного случайного поля скоростей. В этой работе мы проведем численное моделирование кластеризации плавучей примеси в модельном случайном поле скоростей, которое рассматривалось ранее в наших работах.

304-е заседание

21 мая (вторник)

«Идентификация неустойчивых периодических орбит в нелинейной динамической системы с фиксированным точечным вихрем в периодическом потоке»

А. Дидов, М. Улейский (ТОИ ДВО РАН, Владивосток) *Проведен анализ матрицы эволюции нелинейной динамической системы с фиксированным точечным вихрем в периодическом потоке, получены параметры инвариантного эллипса, определяющие поведение траекторий вблизи эллиптической точки. Проведены численные эксперименты по поиску периодических орбит 1-4 порядков. Показано существование нелинейных резонансов КАМовской и не КАМовской природы. Построены спектры распределения резонансов $n:m$ порядков по длинам. Аналитически и численно показано существование двух типов гиперболических точек.*

305-е заседание

4 июня (вторник)

«Рассеяние на паре близко расположенных пузырьков»

Максимов А.О., Половинка Ю.А. (ТОИ ДВО РАН, Владивосток)

Присутствие газовых включений играет важную роль в процессах рассеяния и поглощения звука в жидкости. Приложения разнообразны: акустическая океанография, дистанционное обнаружение утечек в прибрежных хранилищах и подводных трубопроводах. Если рассеяние звука одиночным пузырьком является базовой задачей диагностики, то рассеяние парой пузырьков является следующей по сложности проблемой. Получены аналитические выражения для параметров связанных колебаний – собственных частот и коэффициентов затухания пузырьков. Исследованы особенности поведения амплитуды рассеяния, связанные с проявлениями двух первых резонансов, и ее зависимость от размеров пузырьков и расстояния между их центрами.

306-е заседание

27 сентября (пятница)

«Conundrum of Geostrophic Turbulence: Multiple Alternating Jets, Waves and Vortices»

Берлов Павел (Imperial College, London)

Multiple alternating jets, co-existing with planetary waves and transient coherent vortices, are well known flow systems in the atmospheres of giant gas planets and in the global ocean. Despite vigorous research efforts, the underlying dynamical mechanisms governing all these features and their interactions remain poorly understood. One of the recent ideas - systematically advocated in this talk - is that these flows are strongly controlled by the underlying linear dynamics.

307-е заседание 22 октября (вторник) «Струйное кипение на лазерных нагревателях – приложение в медицине»

В.М. Чудновский (ТОИ ДВО РАН)

Рассматривается механизм образования струй при вскипании воды на торце лазерного оптоволокна в условиях, когда окружающая жидкость имеет температуру много меньшую температуры насыщения (кипение недогретое до температуры насыщения).

Рассматривается поверхностное и объёмное недогретое кипение. Работа выполнена в контексте медицинских приложений. В частности, рассматриваются приложения в урологии, хирургии вен, кист, сосудистых патологических образований аноректальной области, перфорации костей и др. Предлагается наглядная демонстрация на добровольцах.

308-е заседание

29 октября (вторник)

«Распространение продольных упругих волн в средах с неаналитическими нелинейностями»

Радостин А.В. (ИПФ РАН, Нижний Новгород)

Представлены результаты аналитических, численных и экспериментальных исследований взаимосвязи микроструктуры твердых тел с характеристиками распространения и взаимодействия упругих волн. К предмету предлагаемых исследований относится большое количество природных сред и конструкционных материалов, содержащих такие структурные дефекты как микроконтакты, зерна, трещины, дислокации и т.д. Значения эффективных параметров нелинейности таких сред с дефектами, как правило, на несколько порядков выше соответствующих параметров однородных твердых тел (без дефектов), а «спектр» нелинейных волновых эффектов в микронеоднородных средах значительно шире, чем в однородных. Основное внимание уделено решению волновых уравнений, содержащих неаналитическую нелинейность. Доклад по материалам диссертации на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.06-акустика.

309-е заседание

30 октября (среда)

«Нелинейные процессы в прибрежной зоне: теоретические модели, численное моделирование и методы измерения»

А.А. Куркин (Нижегородский государственный технический университет)

Обзор исследований по нелинейной динамике прибрежной зоны моря, проводимых в лаборатории моделирования природных и техногенных катастроф НГТУ. В лаборатории изучают волны цунами (накат волн на берег, моделирование реальных и прогностических событий, оценки риска цунами); волны оползневой природы происхождения в прибрежной зоне (теоретические модели движения оползней и вызываемых ими волн, численные расчеты и накат волн на берег); «волны-убийцы» (физические модели, регистрация волн в прибрежной зоне, анализ натурных данных, лабораторное и математическое

моделирование, оценки вероятности их появления).

ноября (вторник)

«Теория случайных матриц для акустики океана»

Д.В. Макаров (ТОИ ДВО РАН)

Доклад посвящен новому методу описания акустических полей в океане, основанному на построении пропагатора акустического поля. Пропагатор описывает трансформацию акустического поля при распространении вдоль волновода. Используя разложение акустического поля по нормальным модам волновода, мы можем представить пропагатор в виде матрицы. При наличии случайных неоднородностей волновода эта матрица также является случайной. В докладе рассматриваются особенности построения пропагатора для глубоководных и мелководных океанических волноводов, а также анализируются преимущества и недостатки данного подхода с точки зрения практического применения.

311-е заседание

26 ноября (вторник)

«Модель распределенных вихрей: эллиптический (Вихрь Кида) и эллипсоидальный в деформационном потоке. Регулярная и хаотическая динамика»

Ольга Александрова, Константин Кошель, Ксавье Картон, Евгений Рыжов, Владимир Жмур

(ТОИ ДВО РАН, Университет Бретани (Брест, Франция), Институт Океанологии им. Ширшова)

Мы рассмотрели некоторые интересные (как мы надеемся) эффекты. В том числе: параметрическая неустойчивость и хаотическая динамика при нестационарном фоновом потоке. Мы рассмотрели индуцированную вихрем адвекцию, включая хаотическую адвекцию и влияние турбулентной диффузии.

□ □ □ □ 312-е заседание

17 декабря (вторник) «Широкоугольные модовые параболические уравнения и их применение в акустике мелкого моря»

П.С. Петров (ТОИ ДВО РАН) (по материалам работ, выполненных в соавторстве с X. Antoine (IECL/Uni Lorraine), А.Г. Тыщенко (ТОИ ДВО РАН/ДВФУ), М. Ehrhardt (Uni Wuppertal), П.Н. Петровым (МФТИ/ИПМех РАН)

Обсуждается методика численного решения задач акустики мелкого моря с помощью модовых уравнений однонаправленного распространения в адиабатическом приближении. Данные уравнения могут быть решены с использованием метода SSP, однако при этом необходимо в правильном образе выбрать начальные условия и установить искусственные границы расчетной области. В докладе обсуждаются используемые при этом математические методы, а также результаты расчетов в конкретных тестовых задачах акустики.

□